

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-215195

(43)Date of publication of application : 04.08.2000

(51)Int.Cl.

G06F 17/00
G06F 15/177

(21)Application number : 11-016571

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 26.01.1999

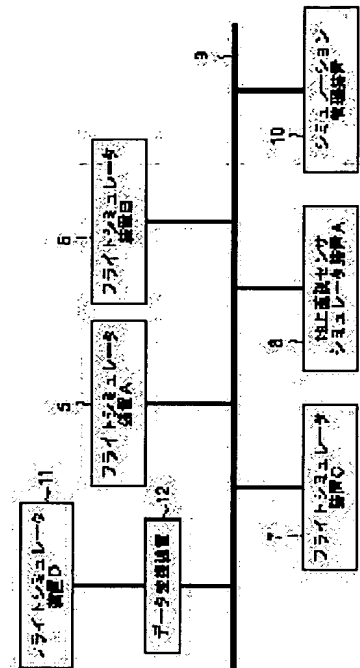
(72)Inventor : MATSUMOTO SATOSHI

(54) DECENTRALIZED SIMULATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reuse the simulator device and to improve the expansibility of simulation by providing a data converting device which converts the output data from the simulator device using unique interface specifications to specific data format.

SOLUTION: To a simulation platform 9, flight simulator devices A5 to A7 for simulating an aircraft and a ground monitor sensor simulator device A8 are connected. The data converting device 12 converts data received from a flight simulator device D11 which does not correspond to the interface specifications for the platform 9 to the data format of the interface specifications for the platform 9. Further, data received from the platform 9 are converted to the data format unique to the simulator device D11 itself.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-215195
(P2000-215195A)

(43) 公開日 平成12年8月4日 (2000.8.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 6 F 17/00		G 0 6 F 15/20	D 5 B 0 4 5
15/177	6 7 6	15/177	6 7 6 H 5 B 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-16571

(22) 出願日 平成11年1月26日 (1999.1.26)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 松本 聡

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

Fターム (参考) 5B045 BB03 BB18 BB19 BB23 BB28

CC09 GG06 GG09 HH01 KK05

5B049 AA04 BB07 CC02 CC21 EE01

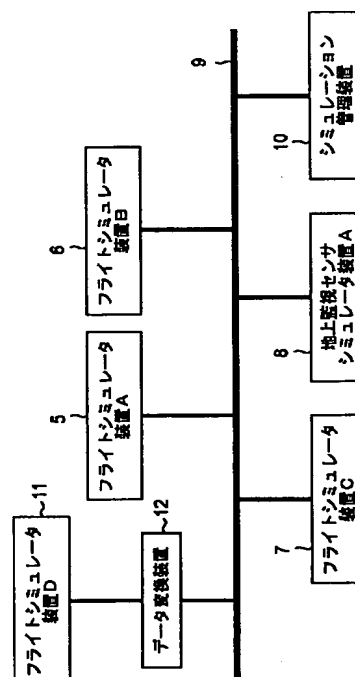
EE04 EE41 FF03 FF04 GG07

(54) 【発明の名称】 分散シミュレーション装置

(57) 【要約】

【課題】 複数台のシミュレータ装置と接続することが可能となり、シミュレータ装置の運用性の拡大、シミュレータ装置の再利用、及び拡張性の向上となる分散シミュレーション装置を得る。

【解決手段】 複数台のシミュレータ装置、シミュレータ装置間におけるデータの送受信の制御を行うシミュレーションプラットフォーム、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置、及びインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置とシミュレーションとシミュレーションプラットフォームから受信するデータ、及びメッセージの対応づけを1対1で示した対応表を所有し、対応表に基づいて各々のフォーマットに変換して送信を行うデータ変換装置で構成される。



において、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置を上記シミュレーションプラットフォームに接続する際に、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置が扱うメッセージと上記シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に基づいたメッセージの対応づけを1対1で示した対応表を所有し、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置に対して、シミュレーションプラットフォームから受信するシミュレーション停止メッセージを、上記対応表に基づいて、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置に適応したメッセージフォーマットに変換してシミュレータ装置に送信を行うデータ変換装置を備えることを特徴とする分散シミュレーション装置。

【請求項7】 複数台のシミュレータ装置を、上記シミュレータ装置間とのインターフェース仕様を規定し、上記シミュレータ装置間におけるデータの送受信の制御を行うシミュレーションプラットフォーム上に接続し、シミュレーションを実行する分散シミュレーション装置において、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置を上記シミュレーションプラットフォームに接続する際に、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置が扱うメッセージと上記シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に基づいたメッセージの対応づけを1対1で示した対応表を所有し、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置からのシミュレーション停止メッセージを、上記対応表に基づいて、上記シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様で規定されているデータフォーマットに変換して上記シミュレーションプラットフォームに送信を行うデータ変換装置を備えることを特徴とする分散シミュレーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、複数台のシミュレータ装置を、シミュレータ装置間のデータの送受信の制御、及び上記シミュレータ装置間の時間同期をとることによって進行制御を行うシミュレーションプラットフォームに接続した分散シミュレーション装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 分散シミュレーション装置とは、DIS Today (PROCEEDING OF THE IEEE, VOL. 83, NO. 8, AUGUST 1995) に記載されているように、大規模なシミュレーションを実行するにあたり、実行性能を向上させるために、複数の計算機をネットワーク上に接続して、1つのシミュレーションを複数台の計算機上で実行するシミュレーション装置である。例えば、防衛分野においては、従来大規模な訓練を行うためのシミュレーション装置はなく、フライトシミュレータのような単体レベルの装置

のみであったが、上記分散シミュレーション装置により遠隔地にいる隊員同士の共同演習訓練シミュレーション可能となり、コスト削減及び安全性の確保につながっている。米軍では、SIMNET THE ADVENT OF SIMULATOR NETWORKING (PROCEEDING OF THE IEEE, VOL. 83, NO. 8, AUGUST 1995) に記載されているように、1980年代からのSIMNETにおいて、全世界の数百台の戦車シミュレーションを接続した共同訓練を実施している。また、民生品と比較して極端に生産量が少ないため、新製品の開発設計等においては、設計段階において性能評価及び解析等をシミュレーションによって検証する必要性があり、年々シミュレーションに頼る部分が大きくなっている。

【0003】 図10は、上記防衛産業におけるシミュレーションの実行画面例を示したものである。上記例は、遠隔地に点在しているフライトシミュレータ装置、及び地上監視センサシミュレータ装置をシミュレーションプラットフォームに接続してシミュレーションを実行した際の画面例である。図10において、1～3はフライトシミュレータ装置において、人間が操縦している航空機、4は上記航空機の探知、及び追尾を行う地上監視センサである。航空機1は目標の航空機、航空機2、3を上記目標の航空機を連携をとりながら追尾する航空機とし、地上監視センサ4は上記目標の航空機1を探知するセンサとする。

【0004】 図11は、上記図7で示した画面例をシミュレーションする場合のシミュレーション装置のシステムブロック図である。図11において、5～8はシミュレーションプラットフォーム9に接続しているシミュレータ装置であり、10は全シミュレータ装置の管理、及び制御を行うシミュレーション管理装置である。5は目標の航空機1のシミュレーションを行うフライトシミュレーション装置Aであり、自身の位置データを上記シミュレーションプラットフォーム9に送信する。6は航空機2のシミュレーションを行うフライトシミュレータ装置Bであり、自身の位置データを上記シミュレーションプラットフォーム9に送信し、共同で操縦訓練をしている航空機3の位置データ、及び上記目標の航空機1の位置データを上記シミュレーションプラットフォーム9から受信する。7は航空機3のシミュレーションを行うフライトシミュレータ装置Cであり、自身の位置データを上記シミュレーションプラットフォーム9に送信し、共同で操縦訓練をしている航空機2の位置データ、及び上記目標の航空機1の位置データを上記シミュレーションプラットフォーム9から受信する。8は地上監視センサ4のシミュレーションを行う地上監視センサシミュレータ装置Aであり、航空機1の位置データを上記シミュレーションプラットフォーム9から受信し、上記位置データとセンサのパラメータを基にして探知データを上記シ

ミュレーションプラットフォーム9に受信する。10は、上記位置データ、及びセンサの探知データを上記シミュレーションプラットフォーム9から受信し、上記シミュレータ装置の管理、実行制御、及びシミュレーションの解析等を行うシミュレーション管理装置である。

【0005】従来は、フライトシミュレータ装置のように、単独でパイロットの操縦訓練のみを目的とするシミュレータ装置であった。近年では、単独での操縦訓練のみでなく、上記示したように、接続による共同訓練、及び戦術・戦略用のシミュレーションとして利用されるようになってきている。分散シミュレーション装置では、各シミュレータ装置は、予め上記シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様に適用して設計されている。一方、従来の単独で運用するシミュレータ装置は、他のシミュレータ装置と接続することを考慮していないため、インターフェース仕様に関しては、独自に設計されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】近年、シミュレーションの重要性は年々高まり、数百、数千台のシミュレータ装置を接続するような大規模な訓練シミュレーション、及び訓練目的としてだけではなく製品の設計・解析等を目的としたシミュレーションの要求が増加してきている。また、従来、単独で運用していたシミュレータ装置に対して、多種多様なシミュレーションに対応可能となる再利用性に関する要求も増加してきている。従来は、シミュレータ装置間のインターフェース仕様が規定されてなかったため、上記再利用するシミュレータ装置の大幅な改修、さらには各シミュレータ装置間とのインターフェース仕様の設計・開発等に膨大な費用、及び時間がかかるという課題があった。

【0007】この発明はかかる課題を解決するためになされたものであり、各シミュレータ装置間とのインターフェース仕様を規定したシミュレーションプラットフォームを用い、従来の独自のインターフェース仕様を用いたシミュレータ装置からの出力データを上記シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に適用したデータフォーマットに変換するデータ変換装置を介してシミュレーションプラットフォームに接続することにより、シミュレータ装置の再利用、及びシミュレーションの拡張性を目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】第1の発明による分散シミュレーション装置では、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置をシミュレーションプラットフォームに接続する場合に、上記シミュレータ装置が扱うデータと上記シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に基づいたデータの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、上記シミュレータ装置から受信するデータを

上記インターフェース仕様で規定されているデータフォーマットに変換し、また、シミュレーションプラットフォームから受信してシミュレータ装置に送信するデータをシミュレータ装置独自のデータフォーマットに変換するデータ変換装置を設けたものである。

【0009】第2の発明による分散シミュレーション装置では、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置をシミュレーションプラットフォームに接続する場合に、シミュレーションプラットフォームからのシミュレーション起動メッセージを受信後、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置に対して、上記シミュレータ装置が扱うメッセージと上記シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に基づいたメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、起動メッセージを上記シミュレータ装置独自のメッセージフォーマットに変換し、上記シミュレータ装置に送信するデータ変換装置を設けたものである。

【0010】第3の発明による分散シミュレーション装置では、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様を持たないシミュレータ装置をシミュレーションプラットフォームに接続する場合に、上記シミュレータ装置が扱うメッセージと上記シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に基づいたメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置からの起動メッセージを、上記インターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し、上記シミュレーションプラットフォームに送信するデータ変換装置を設けたものである。

【0011】第4の発明による分散シミュレーション装置では、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置をシミュレーションプラットフォームに接続する場合に、シミュレーションプラットフォームからのシミュレーション終了メッセージを受信後、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置に対して、上記シミュレータ装置が扱うメッセージと上記シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に基づいたメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、終了メッセージを上記シミュレータ装置独自のメッセージフォーマットに変換し、上記シミュレータ装置に送信するデータ変換装置を設けたものである。

【0012】第5の発明による分散シミュレーション装置では、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置をシミュレーションプラットフォームに接続する場合に、上記シミュレータ装置が扱うメッセージと上記シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に基づいたメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づ

き、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置からの終了メッセージを、上記インターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し、上記シミュレーションプラットフォームに送信するデータ変換装置を設けたものである。

【0013】第6の発明による分散シミュレーション装置では、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置をシミュレーションプラットフォームに接続する場合に、シミュレーションプラットフォームからのシミュレーション停止メッセージを受信後、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置に対して、上記シミュレータ装置が扱うメッセージと上記シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に基づいたメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、停止メッセージを上記シミュレータ装置独自のメッセージフォーマットに変換し、上記シミュレータ装置に送信するデータ変換装置を設けたものである。

【0014】第7の発明による分散シミュレーション装置では、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置をシミュレーションプラットフォームに接続する場合に、上記シミュレータ装置が扱うメッセージと上記シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に基づいたメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、上記インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置からの停止メッセージを、上記インターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し、上記シミュレーションプラットフォームに送信するデー

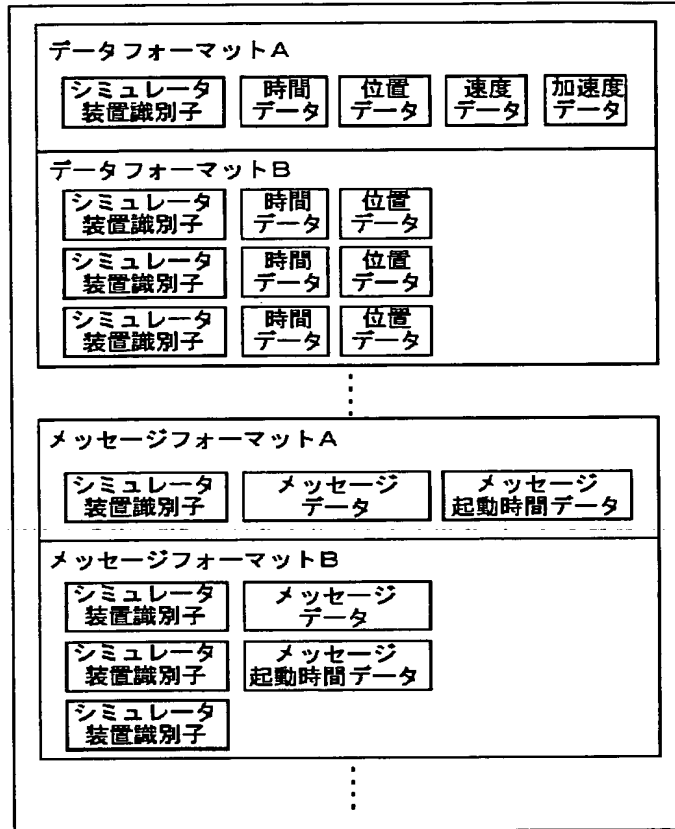
タ変換装置を設けたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は、この発明の実施の形態1～7を示す分散シミュレーション装置のシステムブロック図、図2はシミュレーションの実行画面例である。図3は、この発明の実施の形態1を示す処理フローを表した図である。図1において、シミュレーションプラットフォーム9に、航空機のシミュレーションを行う5～7のフライトシミュレータ装置A～C、8の地上監視センサのシミュレーションを行う地上監視センサシミュレータ装置Aが接続されている。上記5～8は、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に対応しているシミュレータ装置である。10は、シミュレータ装置の管理、実行制御、及びシミュレーション解析等を行うシミュレーション管理装置である。また、11は、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様に対応していないフライトシミュレータ装置Dである。12は、表1に示すインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置が扱うデータとシミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様に基づいたデータの対応づけを1対1で示した対応表を所有し、フライトシミュレータ装置Dから受信するデータを上記シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様のデータフォーマットに変換し、さらにシミュレーションプラットフォームから受信するデータを上記シミュレータ装置D独自のデータフォーマットに変換するデータ変換装置である。

【0016】

【表1】



【0017】図2において、1～3、13はフライトシミュレータ装置A～Dにおいて、人間が操縦している航空機、4は上記航空機の探知、及び追尾を行う地上監視センサである。航空機1、13は目標航空機、航空機2、3は上記目標の航空機を連携をとりながら追尾する航空機とし、地上監視センサ4は上記目標の航空機1、13を探知するセンサとする。

【0018】図3において、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置Dとシミュレーションプラットフォーム間のデータ変換装置12のシミュレーション1時刻分の処理フロー図である。データ変換装置12は、上記シミュレータ装置Dからシミュレータ装置独自のデータフォーマットのシミュレーションデータを受信する（ステップ13）。上記独自のデータフォーマットは、表1のデータフォーマットAで示すように、シミュレータ装置を識別するシミュレータ装置識別子、シミュレーション時間データ、上記時間における位置データ、速度データ、及び加速度データの順番で一つのデータとしてまとめた形式のデータフォーマットである。データ変換装置12は、上記受信データがある場合には、上記データフォーマットAに対応するデータであるか内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様で規定されている表1のデータフ

ーマットBの形式に変換する（ステップ14）。上記インターフェース仕様で規定されているデータフォーマットは、表1のデータフォーマットBで示すように、位置データ、速度データ、及び加速度データを分割し、各データにシミュレータ装置を識別するシミュレータ装置識別子、シミュレーション時間データを付加した形式のデータフォーマットであり、上記データフォーマットAを3分割した形式となる。データ変換装置12は、上記変換したデータをシミュレーションプラットフォームに送信する（ステップ15）。13～15の処理をシミュレータ装置Dから受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、データ変換装置12がシミュレーションプラットフォームにシミュレーション時間進行要求を送信する（ステップ16）。次に、データ変換装置12は、シミュレーションプラットフォーム9からデータを受信する（ステップ17）。受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレータ装置Dで規定されている独自のデータフォーマットに変換し（ステップ18）、変換したデータをシミュレータ装置Dに送信する（ステップ19）。17～19の処理をシミュレーションプラットフォーム9から受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、シミュレーションプラットフォーム9から時間進行許可のメッセー

ジを受信し（ステップ20）、シミュレータ装置Dに対して、シミュレーションの時間進行指示を送信する（ステップ21）。

【0019】実施の形態2・図4は、発明の実施の形態2を示すデータ変換装置におけるシミュレーション開始からシミュレーション1時刻分の処理フローを表した図である。発明の実施の形態2では、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置Dがシミュレーションの起動をかけることとする。まず初めに、データ変換装置12は、シミュレータ装置Dからシミュレーションの起動メッセージを受信する（ステップ22）。上記シミュレータ装置のメッセージフォーマットは、表1のメッセージフォーマットAで示すように、シミュレータ装置を識別する識別子、メッセージの内容を示すメッセージデータ、及びメッセージの内容を起動する時間を示したメッセージ起動時間データの順番で一つにまとめた形式のメッセージフォーマットである。データ変換装置12は、メッセージ受信後、メッセージの内容を確認し、インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置が扱うデータ、及びメッセージとシミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様に基づいたデータ、及びメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、シミュレーションプラットフォーム9のインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットBの形式に変換し（ステップ23）、シミュレーションプラットフォームに変換したメッセージを送信する（ステップ24）。上記インターフェース仕様で規定されているデータフォーマットは、表1のメッセージフォーマットBに示すように、メッセージデータ、メッセージ起動時間データを分割し、各データにシミュレーション識別子を付加した形式のメッセージフォーマットであり、上記メッセージフォーマットAを2分割した形式となる。次に、シミュレータ装置Dからシミュレータ装置独自のデータフォーマットのシミュレーションデータを受信する（ステップ13）。データ変換装置12は、受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレーションプラットフォーム9のインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し（ステップ14）、変換したデータをシミュレーションプラットフォーム9に送信する（ステップ15）。13～15の処理をシミュレータ装置Dから受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、データ変換装置12がシミュレーションプラットフォームにシミュレーションの時間進行要求を送信する（ステップ16）、データ変換装置12は、シミュレーションプラットフォーム9からデータを受信する（ステップ17）。受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレータ装置Dで規定されている独自のデータフォーマットに変換し

（ステップ18）、変換したデータをシミュレータ装置Dに送信する（ステップ19）。17～19の処理をシミュレーションプラットフォーム9から受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、シミュレーションプラットフォーム9から時間進行許可のメッセージを受信し（ステップ20）、シミュレータ装置Dに対して、シミュレーションの時間進行指示を送信する（ステップ21）。

【0020】実施の形態3・図5は、発明の実施の形態3を示すデータ変換装置におけるシミュレーション開始からシミュレーション1時刻分の処理フローを表した図である。発明の実施の形態3では、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様をもつフライトシミュレータ装置A～Cのうちの一つのシミュレータ装置がシミュレーションの起動をかけることとする。まず初めに、データ変換装置12は、シミュレーションプラットフォームからシミュレーションの起動メッセージを受信する（ステップ25）。メッセージ受信後、メッセージの内容を確認し、インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置が扱うデータ、及びメッセージとシミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様に基づいたデータ、及びメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、シミュレータ装置Dで規定されているメッセージフォーマットに変換し（ステップ26）、変換したメッセージをシミュレータ装置Dに送信する（ステップ27）。次に、シミュレータ装置Dからシミュレータ装置独自のデータフォーマットで規定されたシミュレーションデータを受信する（ステップ13）。データ変換装置12は、受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し（ステップ14）、変換したデータをシミュレーションプラットフォーム9に送信する（ステップ15）。13～15の処理をシミュレータ装置Dから受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、データ変換装置12がシミュレーションプラットフォーム9にシミュレーションの時間進行要求を送信する（ステップ16）。次に、データ変換装置12は、シミュレーションプラットフォーム9からデータを受信する（ステップ17）。受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレータ装置Dで規定されている独自のデータフォーマットに変換し（ステップ18）、変換したデータをシミュレータ装置Dに送信する（ステップ19）。17～19の処理をシミュレーションプラットフォーム9から受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、シミュレーションプラットフォーム9から時間進行許可のメッセージを受信し（ステップ20）、シミュレータ装置Dに対して、シミュレーショ

ンの時間進行指示を送信する(ステップ21)。

【0021】実施の形態4。図6は、発明の実施の形態4を示すデータ変換装置におけるシミュレーション開始からシミュレーション1時刻分、さらにシミュレーション終了までの処理フローを表した図である。発明の実施の形態4では、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置Dがシミュレーションの起動、及び終了をかけることとする。まず初めに、データ変換装置12は、シミュレータ装置Dからシミュレーションの起動メッセージを受信する(ステップ22)。メッセージ受信後、メッセージの内容を確認し、インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置が扱うデータ、及びメッセージとシミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様に基づいたデータ、及びメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し(ステップ23)、シミュレーションプラットフォーム9に変換したメッセージを送信する(ステップ24)。次に、シミュレータ装置Dからシミュレータ装置D独自のデータフォーマットのシミュレーションデータを受信する(ステップ13)。データ変換装置12は、受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレーションプラットフォーム9のインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し(ステップ14)、変換したデータをシミュレーションプラットフォーム9に送信する(ステップ15)。13~15の処理をシミュレータ装置Dから受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、シミュレータ装置Dからの終了メッセージの受信体勢になる(ステップ28)。終了メッセージを受信した場合には、メッセージの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し(ステップ23)、シミュレーションプラットフォーム9に変換したメッセージを送信する(ステップ24)。終了メッセージの受信がない場合は、データ変換装置がシミュレーションプラットフォーム9にシミュレーションの時間進行要求を送信する(ステップ16)。次に、データ変換装置12は、シミュレーションプラットフォーム9からデータを受信する(ステップ17)。受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレータ装置Dで規定されている独自のデータフォーマットに変換し(ステップ18)、シミュレータ装置Dに変換したデータを送信する(ステップ19)。17~19の処理をシミュレーションプラットフォーム9から受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、シミュレーションプラットフォーム9から時間進行許可のメ

ッセージを受信し(ステップ20)、シミュレータ装置Dに対して、シミュレーションの時間進行指示を送信する(ステップ21)。

【0022】実施の形態5。図7は、発明の実施の形態5を示すデータ変換装置におけるシミュレーション開始からシミュレーション1時刻分、さらにシミュレーション終了までの処理フローを表した図である。発明の実施の形態5では、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様をもつフライトシミュレータ装置A~Cのうちの一つのシミュレータ装置がシミュレーションの起動、及び終了をかけることとする。まず初めに、データ変換装置12は、シミュレーションプラットフォーム9からシミュレーションの起動メッセージを受信する(ステップ25)。メッセージ受信後、メッセージの内容を確認し、インターフェース仕様をもたないシミュレーション装置が扱うデータ、及びメッセージとシミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様に基づいたデータ、及びメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、シミュレータ装置Dで規定されている独自のメッセージフォーマットに変換し(ステップ26)、変換したメッセージをシミュレータ装置Dに送信する(ステップ27)。次に、シミュレータ装置Dからシミュレータ装置独自のデータフォーマットで規定されたシミュレーションデータを受信する(ステップ13)。データ変換装置は、受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し(ステップ14)、変換したデータをシミュレーションプラットフォーム9に送信する(ステップ15)。13~15の処理をシミュレータ装置Dから受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、シミュレータ装置Dからの終了メッセージの受信体勢になる(ステップ28)。終了メッセージを受信した場合には、メッセージの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し(ステップ23)、シミュレーションプラットフォーム9に変換したメッセージを送信する(ステップ24)。一方、終了メッセージの受信がない場合は、データ変換装置12がシミュレーションプラットフォーム9にシミュレーションの時間進行要求を送信する(ステップ16)。次に、データ変換装置12は、シミュレーションプラットフォーム9からデータを受信する(ステップ17)。受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレータ装置Dで規定されている独自のデータフォーマットに変換し(ステップ18)、変換したデータをシミュレータ装置Dに送信する(ステップ19)。17~19の処理をシミュレーションプラットフォーム9から受信する

データがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、シミュレーションプラットフォーム9からの終了メッセージの受信体勢になる（ステップ29）。終了メッセージを受信した場合には、メッセージの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し（ステップ26）、シミュレーションプラットフォーム9に変換したメッセージを送信する（ステップ27）。シミュレーションプラットフォーム9からの終了メッセージの受信がない場合には、シミュレーションプラットフォームから時間進行許可のメッセージを受信し（ステップ20）、シミュレータ装置Dに対して、シミュレーションの時間進行指示を送信する（ステップ21）。

【0023】実施の形態6. 図8は、発明の実施の形態6を示すデータ変換装置におけるシミュレーション開始からシミュレーション1時刻分、さらにシミュレーション停止までの処理フローを表した図である。発明の実施の形態6では、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置Dがシミュレーションの起動、及び停止をかけることとする。まず初めに、データ変換装置は、シミュレータ装置Dからシミュレーションの起動メッセージを受信する（ステップ22）。メッセージ受信後、メッセージの内容を確認し、インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置が扱うデータ、及びメッセージとシミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様に基づいたデータ、及びメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、シミュレーションプラットフォーム9のインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し（ステップ23）、シミュレーションプラットフォーム9に変換したメッセージを送信する（ステップ24）。次に、シミュレータ装置Dからシミュレータ装置独自のデータフォーマットで規定されたシミュレーションデータを受信する（ステップ13）。データ変換装置は、受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づいて、シミュレーションプラットフォーム9のインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し（ステップ14）、変換したデータをシミュレーションプラットフォーム9に送信する（ステップ15）。13～15の処理をシミュレータ装置Dから受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、シミュレータ装置Dからの停止メッセージ受信体勢になる（ステップ30）。停止メッセージを受信した場合には、メッセージの内容を確認後、上記対応表に基づいて、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し（ステップ23）、シミュレーションプラットフォーム9に変換したメッセージを送信する（ステップ

24)。一方、停止メッセージの受信がない場合は、データ変換装置12がシミュレーションプラットフォーム9にシミュレーションの時間進行要求を送信する（ステップ16）。次に、データ変換装置12は、シミュレーションプラットフォーム9からデータを受信する（ステップ17）。受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づいて、シミュレータ装置Dで規定されている独自のデータフォーマットに変換し（ステップ18）、変換したデータをシミュレータ装置Dに送信する（ステップ19）。17～19の処理をシミュレーションプラットフォーム9から受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなり、シミュレーションプラットフォーム9から時間進行許可のメッセージを受信し（ステップ20）、シミュレータ装置Dに対して、シミュレーションの時間進行指示を送信する（ステップ21）。

【0024】実施の形態7. 図9は、発明の実施の形態7を示すデータ変換装置におけるシミュレーション開始からシミュレーション1時刻分、さらにシミュレーション停止までの処理フローを表した図である。発明の実施の形態7では、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様をもつフライトシミュレータ装置A～Cのうちの一つのシミュレータ装置がシミュレーションの起動、及び停止をかけることとする。まず初めに、データ変換装置は、シミュレーションプラットフォーム9からシミュレーションの起動メッセージを受信する（ステップ25）。メッセージ受信後、メッセージの内容を確認し、インターフェース仕様をもたないシミュレータ装置が扱うデータ、及びメッセージとシミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様に基づいたデータ、及びメッセージの対応づけを1対1で示した対応表に基づき、シミュレータ装置Dで規定されている独自のメッセージフォーマットに変換し（ステップ26）、変換したメッセージをシミュレータ装置Dに送信する（ステップ27）。次に、シミュレータ装置Dからシミュレータ装置独自のデータフォーマットで規定されたシミュレーションデータを受信する（ステップ13）。データ変換装置12は、受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレーションプラットフォーム9のインターフェース仕様で規定されているメッセージフォーマットに変換し（ステップ14）、変換したデータをシミュレーションプラットフォーム9に送信する（ステップ15）。13～15の処理をシミュレータ装置Dから受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、シミュレータ装置Dからの停止メッセージの受信体勢になる（ステップ30）。停止メッセージを受信した場合には、メッセージの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレーションプラットフォーム9とのインターフェース仕様で規定されているメッセージフォー

マットに変換し（ステップ23）、シミュレーションプラットフォームに変換したメッセージを送信する（ステップ24）。一方、メッセージの受信がない場合は、データ変換装置12がシミュレーションプラットフォーム9にシミュレーションの時間進行要求を送信する（ステップ16）。受信データがある場合には、データの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレータDで規定されている独自のデータフォーマットに変換し（ステップ18）、シミュレータ装置Dに変換したデータを送信する（ステップ19）。17～19の処理をシミュレーションプラットフォーム9から受信するデータがなくなるまで実行する。受信するデータがなくなった場合は、シミュレーションプラットフォーム9からの停止メッセージの受信体勢になる（ステップ31）。停止メッセージを受信した場合には、メッセージの内容を確認後、上記対応表に基づき、シミュレータ装置Dで規定されている独自のメッセージフォーマットに変換し（ステップ26）、変換したメッセージをシミュレータ装置Dに送信する（ステップ27）。一方、シミュレーションプラットフォーム9からの停止メッセージがない場合は、シミュレーションプラットフォーム9から時間進行許可のメッセージを受信し（ステップ20）、シミュレータ装置Dに対して、シミュレーションの時間進行指示を送信する（ステップ21）。

【0025】

【発明の効果】以上のように第1から第7の発明によれば、シミュレーションプラットフォームとのインターフェース仕様をもたないシミュレータ装置をシミュレーションプラットフォームに接続する場合に、上記シミュレータ装置とシミュレーションプラットフォーム間に、各々のインターフェース仕様に対応したデータ、及びメッセージの対応づけを1対1で示した対応表を所有し、対応表に基づいて、データ、及びメッセージのフォーマットを変換するデータ管理装置を設けることで、上記シミュレータ装置が複数台のシミュレータ装置と接続することが可能となり、上記シミュレータ装置の運用性の拡大、すなわちシミュレータ装置の再利用、拡張性が増すことになる。

【0026】さらに、第2から第7の発明によれば、上記シミュレータ装置とシミュレーションプラットフォームにシミュレーションの起動、終了、及び停止メッセージを、上記対応表に基づいて、各々で規定されているメッセージフォーマットに変換する機能をデータ管理装置に設けることで、シミュレーション全体の管理、及び実行制御等が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1～7を示す分散シミュレーション装置のシステムブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1～7を示す分散シミュレーション装置のシミュレーション画面例である。

【図3】 この発明の実施の形態1を示す処理フロー図である。

【図4】 この発明の実施の形態2を示す処理フロー図である。

【図5】 この発明の実施の形態3を示す処理フロー図である。

【図6】 この発明の実施の形態4を示す処理フロー図である。

【図7】 この発明の実施の形態5を示す処理フロー図である。

【図8】 この発明の実施の形態6を示す処理フロー図である。

【図9】 この発明の実施の形態7を示す処理フロー図である。

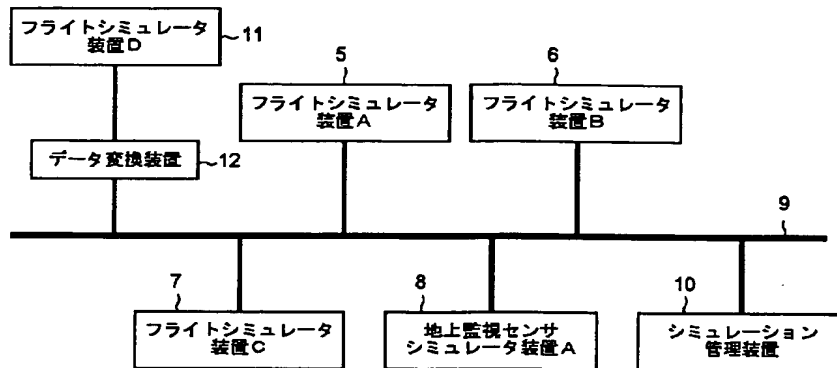
【図10】 分散シミュレーション装置のシミュレーション画面例である。

【図11】 分散シミュレーション装置のシステムブロック図である。

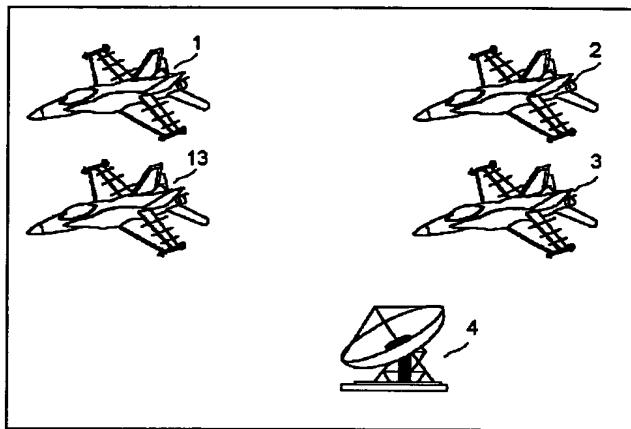
【符号の説明】

1 航空機A、2 航空機B、3 航空機C、4 地上監視センサA、5 フライトシミュレータ装置A、6 フライトシミュレータ装置B、7 フライトシミュレータ装置C、8 地上監視センサシミュレータ装置A、9 シミュレーションプラットフォーム、10 シミュレーション管理装置、11 フライトシミュレータ装置D、12 データ変換装置、13 航空機D

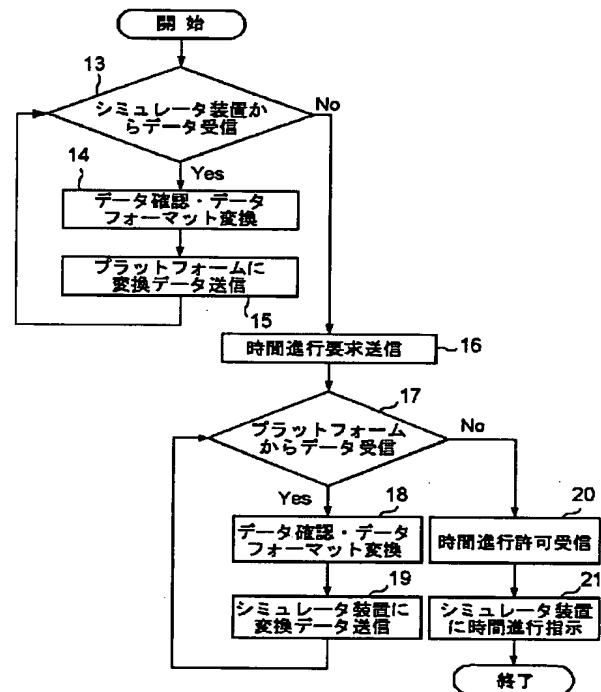
【図 1】



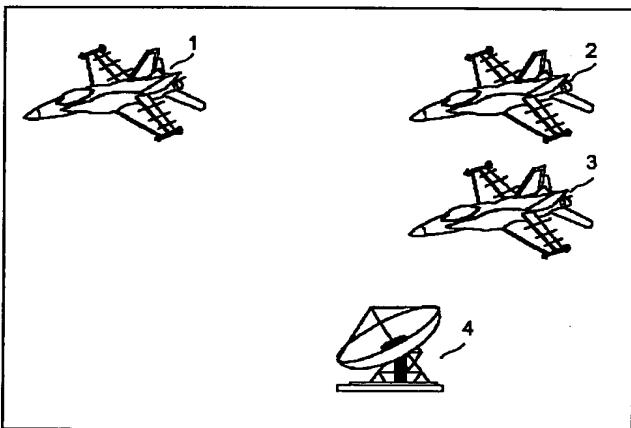
【図 2】



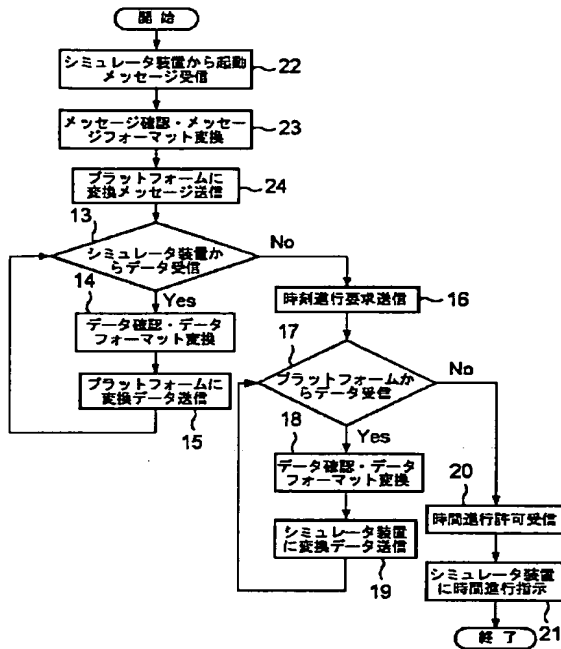
【図 3】



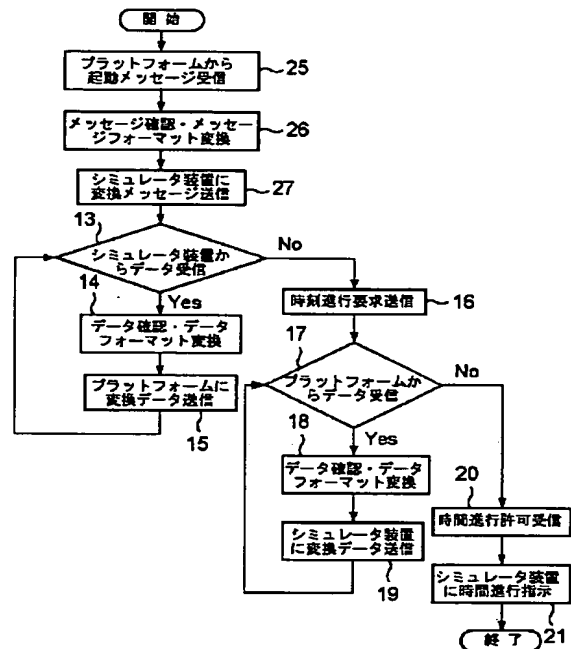
【図 10】



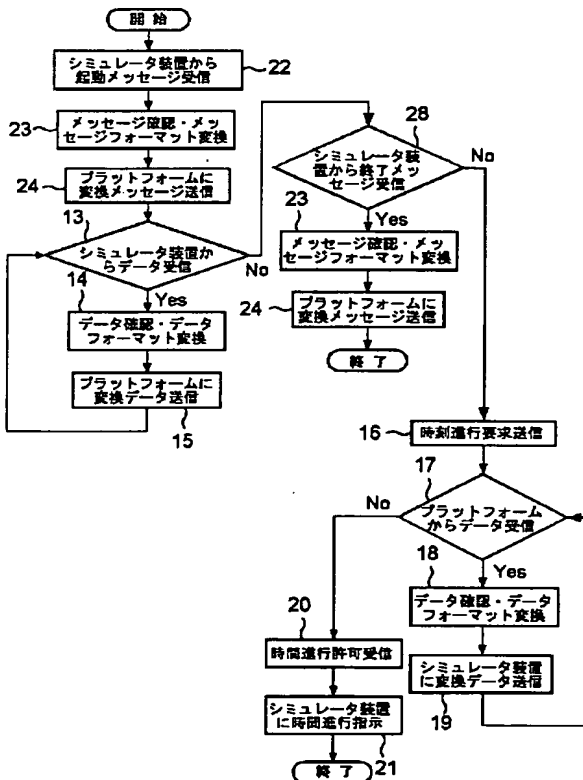
【図4】



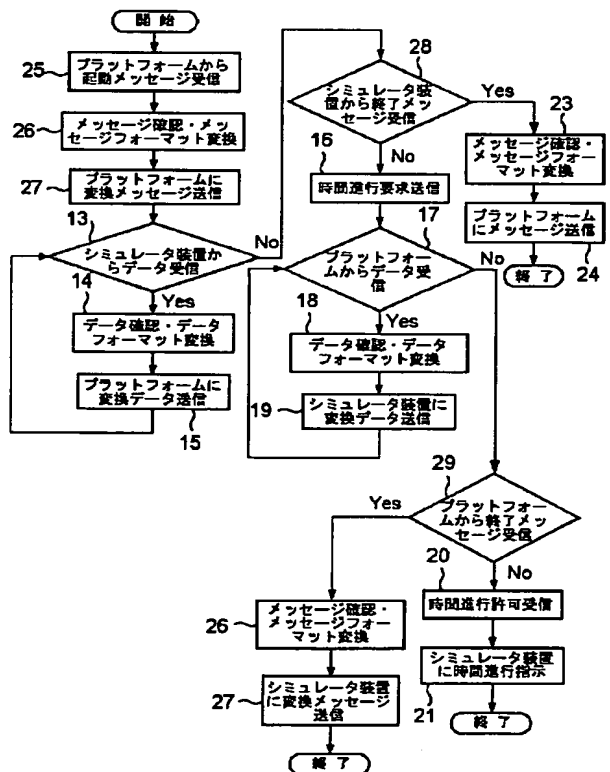
【図5】



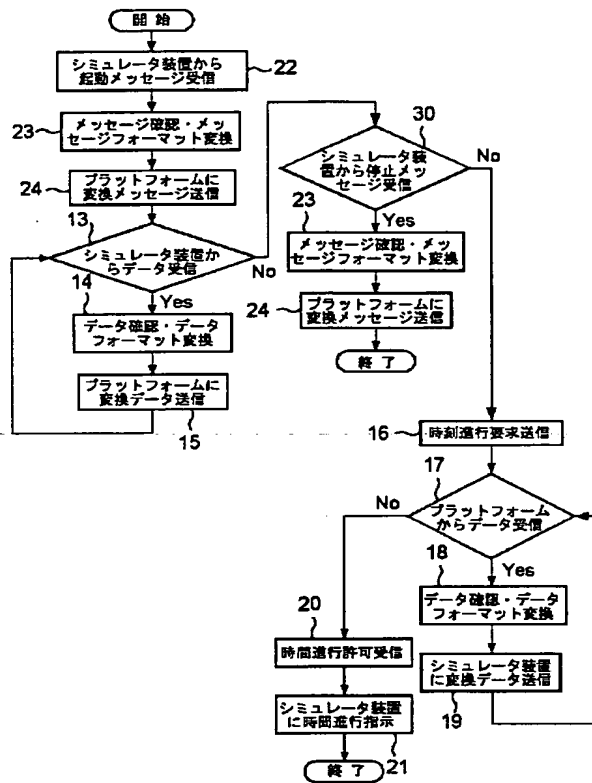
【図6】



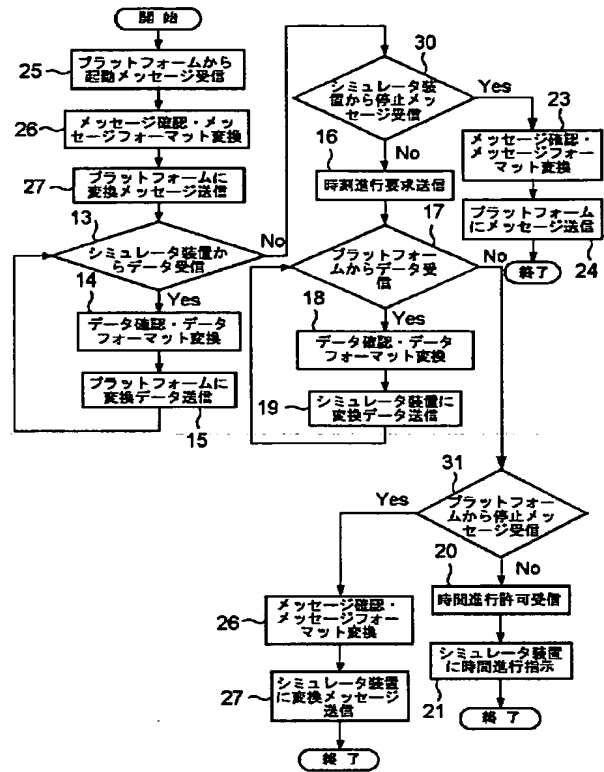
【図7】



【図 8】



【図 9】



【図 11】

